Canada Communicable Disease Report ✦ Relevé des maladies transmissibles au Canada

CCDR·RMTC

15 October 2004 • Volume 30 • Number 20 | le 15 octobre 2004 • Volume 30 • Numéro 20

ISSN 1188-4169

Contained in this issue:

- Petting zoo-associated *Escherichia coli* O157:H7 — Secondary transmission, asymptomatic infection, and prolonged shedding in the classroom. 173

Contenu du présent numéro :

- *Escherichia coli* O157:H7 associé à un zoo pour enfants — Transmission secondaire, infection asymptomatique et excrétion prolongée de la bactérie en classe. 173

PETTING ZOO-ASSOCIATED *ESCHERICHIA COLI* O157:H7 — SECONDARY TRANSMISSION, ASYMPTOMATIC INFECTION, AND PROLONGED SHEDDING IN THE CLASSROOM

Introduction

On 10 November 2003, two public health units notified the British Columbia Centre for Disease Control (BCCDC) of five laboratory-confirmed and two clinical cases of *Escherichia coli* O157:H7 associated with school and daycare field trips to a local farm. The main attraction to the farm was its pumpkin patch. A petting zoo also operated on the premises.

Petting zoos have been associated with *E. coli* O157:H7 outbreaks[1-3]. Given the epidemiologic link between all cases and the farm, the hypothesis under joint investigation by the BCCDC and local health units was that the infections resulted from contact with the petting zoo animals. The purposes of this investigation were to verify the cause of the outbreak, determine the outbreak's scope, and identify activities or behaviours that influenced the risk of infection.

Methods

Farm inspection: The farm was inspected on 10 November 2003. A fresh stool specimen from a goat and an older stool specimen of unidentified origin were collected from a pen that housed goats and sheep. Mud, pumpkin and water specimens were also collected.

Laboratory investigation: Human stool specimens were submitted to local laboratories. Subsequent isolations of *E. coli* O157:H7 were serotyped, tested for presence of, and production of, Verotoxin by Polymerase Chain Reaction and/or Verotoxin Assay, and subtyped by Pulsed Field Gel Electrophoresis (PFGE) by the Enterics Section of the BCCDC Laboratory Services. PFGE patterns indistinguishable from each other were considered to be from the same source.

The animal and environmental specimens were directly inoculated into a selective enrichment broth for *E. coli* O157:H7. The pumpkin was rinsed in 200 cc of enrichment broth in a large sterile stomacher bag to remove debris. After incubation, *E. coli* O157:H7 was purified from the broth using an immunomagnetic separation technique (Dynabeads anti-*E. coli* O157, Dynal ASA, Oslo, Norway) before plating onto sorbitol Mackonkey agar. Sus-

ESCHERICHIA COLI O157:H7 ASSOCIÉ À UN ZOO POUR ENFANTS — TRANSMISSION SECONDAIRE, INFECTION ASYMPTOMATIQUE ET EXCRÉTION PROLONGÉE DE LA BACTÉRIE EN CLASSE

Introduction

Le 10 novembre 2003, deux unités de santé publique ont signalé au British Columbia Centre for Disease Control (BCCDC) cinq cas confirmés en laboratoire et deux cas cliniques d'infection à *Escherichia coli* O157:H7 associés à des sorties éducatives d'écoliers et d'enfants en garderie dans une ferme locale. La principale attraction de la ferme était le champ de citrouilles. Un zoo pour enfants était également installé sur les lieux.

Les zoos pour enfants ont été associés à des éclosions d'infection à *E. coli* O157:H7[1-3]. Compte tenu du lien épidémiologique qui existait entre tous les cas et la ferme visitée, l'enquête conjointe menée par le BCCDC et les unités de santé locale devait vérifier si les infections résultaient d'un contact avec les animaux du zoo pour enfants. Cette enquête avait pour but d'attester la cause de l'éclosion, de déterminer l'ampleur de cette éclosion et de cerner les activités ou les comportements qui influaient sur le risque d'infection.

Méthodologie

Inspection de la ferme : La ferme a été inspectée le 10 novembre 2003. Un échantillon d'excréments frais d'une chèvre et un échantillon d'excréments plus anciens d'origine inconnue ont été prélevés dans un enclos qui abritait des chèvres et des moutons. Des échantillons de boue, de citrouille et d'eau ont également été prélevés.

Épreuves de laboratoire : Des échantillons de selles humaines ont été expédiés à des laboratoires locaux. Les souches d'*E. coli* O157:H7 qui ont par la suite été isolées ont été sérotypées, et on a recherché la présence, et la production, de vérotoxines par amplification par la polymérase ou test de détection des vérotoxines, et la Enterics Section des BCCDC Laboratory Services a effectué un sous-typage par électrophorèse en champ pulsé (PFGE). Nous avons jugé que les profils électrophorétiques qui ne pouvaient être distingués les uns des autres provenaient de la même source.

Les échantillons prélevés chez des animaux et dans l'environnement ont été directement inoculés dans un bouillon d'enrichissement sélectif pour *E. coli* O157:H7. La citrouille a été rincée dans 200 cc de bouillon d'enrichissement dans un grand sac stérile adapté au Stomacher pour enlever les débris. Après incubation, *E. coli* O157:H7 a été purifié à partir du bouillon au moyen d'une technique de séparation immunomagnétique (Dynabeads anti-*E. coli* O157, Dynal ASA, Oslo, Norvège) avant d'être

pect colonies were isolated, confirmed by traditional biochemical means, and subjected to PFGE analysis.

Case finding: The farm operator provided a list of the schools and daycares that had visited the farm. Letters were sent to the guardians of children in these facilities, asking them to contact the local public health authorities if their children had experienced diarrhea following the field trip and to contact their family physicians if they had any concerns. Public health inspectors used a case report form to collect demographic, exposure and symptom information from all people reporting to public health authorities.

Epidemiologic investigation: Cases were categorized as either laboratory-confirmed or clinical, and either primary or secondary. Laboratory-confirmed cases were individuals who had epidemiologic links to the farm and *E. coli* O157:H7 isolated from their stool. Clinical cases were individuals with epidemiologic links to the farm who experienced diarrhea or bloody diarrhea after 1 October 2003. Due to the concurrent circulation of a virus causing a combination of respiratory and gastrointestinal symptoms in the general population, individuals reporting vomiting and/or respiratory symptoms and no bloody diarrhea were excluded from the clinical case definition.

Primary cases were defined as laboratory-confirmed or clinical cases who developed symptoms within 8 days of a visit to the farm. Secondary cases were defined as laboratory-confirmed or clinical cases who had either not visited the farm or had an onset more than 8 days after the farm visit, and who either reported close contact with or were in the same class as a primary case.

A nested case-control study was conducted in order to identify behaviours or activities related to *E. coli* O157:H7 infection. Because many of the children visiting the farm were young, teachers and daycare operators were asked to provide information about field trip activities. The 5-minute telephone survey included questions about the class, field trip activities and hand washing behaviours.

Data from the case report forms and teacher surveys were entered into EpiData 2.1b databases[4]. Analyses were conducted using EpiInfo 6.04d[5]. Descriptive frequencies were run to determine demographics of the cases and the symptoms that they experienced.

Each case with a relationship to a class that had visited the farm was linked to that class. The numbers of cases associated with each class were calculated, and classes were categorized as either having experienced primary illness or not. Activities and exposures of the "ill classes" were compared to those of the "not ill classes" using the chi-squared test, odds ratios, Fisher's exact test, the Student's t-test and the Kruskal-Wallis H test. Stratified analyses were conducted to examine the presence of confounding or interaction.

Results

The farm was open to the public from 1 October to 31 October 2003. Activities offered to classes included a presentation about pumpkins, a hay ride to and from a pumpkin patch, pumpkin picking, visiting a display of pumpkins, playing on an old wooden boat and visiting a petting zoo enclosure containing goats, sheep,

déposé sur une plaque revêtue de gélose de Mackonkey contenant du sorbitol. Les colonies suspectes ont été isolées, confirmées par des méthodes biochimiques classiques et soumises à une analyse par PFGE.

Recherche de cas : L'exploitant agricole a fourni une liste des écoles et des garderies qui avaient visité la ferme. Des lettres ont été envoyées aux personnes qui avaient la garde de ces enfants dans ces établissements, leur demandant de communiquer avec les autorités sanitaires locales si leurs enfants avaient souffert de diarrhée après la sortie éducative et de contacter leur médecin de famille en cas de problèmes. Les inspecteurs de la santé publique ont utilisé un formulaire de déclaration des cas pour recueillir des données démographiques, et des données sur l'exposition et les symptômes auprès de toutes les personnes signalant des cas aux autorités sanitaires.

Enquête épidémiologique : Les cas ont été classés comme des cas confirmés en laboratoire ou cliniques, et comme des cas primaires ou secondaires. Les cas confirmés en laboratoire étaient des personnes qui avaient des liens épidémiologiques avec la ferme et dont les selles étaient positives pour *E. coli* O157:H7. Les cas cliniques désignaient les personnes qui avaient des liens épidémiologiques avec la ferme et qui avaient souffert de diarrhée ou d'une diarrhée sanglante après le 1er octobre 2003. À cause de la circulation concomitante d'un virus causant des symptômes respiratoires et gastro-intestinaux dans la population générale, les personnes qui faisaient état de vomissements ou de symptômes respiratoires mais qui n'avaient pas souffert de diarrhée sanglante ont été exclues de la définition de cas clinique.

Les cas primaires étaient définis comme des cas cliniques ou confirmés en laboratoire qui avaient manifesté des symptômes dans les 8 jours suivant une visite à cette ferme. Les cas secondaires étaient définis comme des cas cliniques ou confirmés en laboratoire qui soit n'avaient pas visité la ferme ou dont les symptômes étaient apparus plus de 8 jours après la visite à la ferme, et qui soit faisaient état d'un contact étroit avec un cas primaire ou étaient dans la même classe qu'un cas primaire.

Une étude cas-témoins nichée dans une cohorte a été effectuée pour déterminer les comportements ou les activités associés à l'infection à *E. coli* 0157:H7. Comme bon nombre des enfants qui avaient visité la ferme étaient jeunes, on a demandé aux enseignants et aux exploitants de garderies de fournir des renseignements sur les activités de la sortie éducative. Le questionnaire de l'entretien téléphonique de 5 minutes incluait des questions sur la classe, les activités de la sortie éducative et les pratiques de lavage des mains.

Les données figurant dans les formulaires de déclaration des cas et les questionnaires destinés aux enseignants ont été entrées dans des bases de données EpiData 2.1b[4]. Des analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel EpiInfo 6.04d[5]. On a analysé les fréquences descriptives pour déterminer les caractéristiques démographiques des cas et les symptômes qu'ils ont manifestés.

Chaque cas associé à une classe qui avait visité la ferme a été couplé à cette classe. Le nombre de cas associés à chaque classe a été calculé, et les classes ont été réparties comme ayant soit souffert d'une maladie primaire ou non. Les activités et les expositions des « classes malades » ont été comparées avec celles des « classes non malades » à l'aide du test du chi carré, de rapports de cotes, du test exact de Fisher, du test t de Student et du test H de Kruskal-Wallis. Des analyses stratifiées ont permis de rechercher la présence de facteurs de confusion ou d'une interaction.

Résultats

La ferme a été ouverte au public du 1er octobre au 31 octobre 2003. Au nombre des activités offertes aux enfants figuraient un exposé sur les citrouilles, une promenade en charrette vers un champ de citrouilles aller et retour, le ramassage de citrouilles, la visite d'une exposition de citrouilles, des jeux sur un vieux bateau en bois et la visite d'un enclos d'un

ducks and rabbits. Temporary outhouses were erected for the month of October. Alcohol hand sanitizer dispensers were available in the outhouses; however, the dispensers were placed high on the inside wall, out of reach of some of the children. No running water or other hand washing/sanitizing resources were available and there were no signs recommending hand washing.

The fresh stool specimen from the goat was positive for *E. coli* O157:H7, with the same PFGE pattern as the laboratory-confirmed human cases. No other etiologic agents were identified in the animal stool specimens; routine ova and parasites and virology were negative.

Seventy-two students, chaperones and close contacts reported symptoms to public health authorities. Of these, 44 met the case definition with eight laboratory-confirmed and 36 clinical cases. One additional child who was not symptomatic but whose parent and siblings experienced symptoms submitted a stool sample. This sample was positive for *E. coli* O157:H7 and the child was considered a laboratory-confirmed asymptomatic case.

Of the 45 cases, 26 (58%) were primary cases and 19 (42%) were secondary. Onset dates ranged from 15 October to 8 December, with a peak from 27 to 31 October (Figure 1). All cases had epidemiologic links to the farm: 38 were associated with school field trips, six visited the farm with their families and one visited the farm with a social club.

Ages of cases ranged from 1 to 39 years, with a median of 5 years. Twenty-four (53%) were female. Forty-five cases (98%) reported experiencing diarrhea; eight of these (six laboratory-confirmed and two clinical cases) reported bloody diarrhea. Other symptoms

zoo pour enfants contenant des chèvres, des moutons, des canards et des lapins. Des toilettes temporaires étaient érigées pour le mois d'octobre. Des distributeurs de désinfectant pour les mains à base d'alcool étaient installés dans les toilettes; ils étaient cependant placés trop haut sur le mur intérieur, hors de la portée de certains des enfants. Il n'y avait pas d'eau courante ni d'autres possibilités de lavage/désinfection des mains, non plus que d'affiches recommandant de se laver les mains.

L'échantillon d'excréments frais provenant de la chèvre était positif pour *E. coli* O157:H7 et présentait le même profil électrophorétique que les cas humains confirmés en laboratoire. Aucun autre agent étiologique n'a été identifié dans les échantillons d'excréments d'animaux; les examens virologiques et parasitologiques courants étaient négatifs.

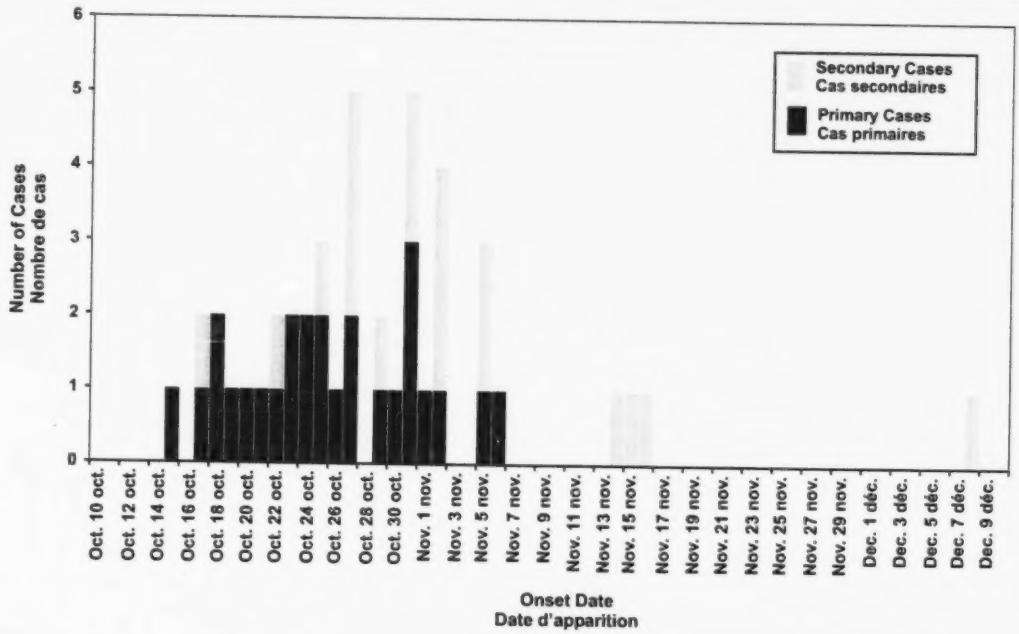
Soixante-douze élèves, chaperons et contacts étroits ont signalé des symptômes aux autorités sanitaires. De ce nombre, 44 répondaient à la définition de cas, huit étant des cas confirmés en laboratoire et 36, des cas cliniques. Un autre enfant qui n'était pas symptomatique mais dont le parent et les frères et sœurs avaient manifesté des symptômes a soumis un échantillon de selles. Cet échantillon était positif pour *E. coli* O157:H7 et l'enfant a été considéré comme un cas asymptomatique confirmé en laboratoire.

Sur les 45 cas, 26 (58 %) étaient des cas primaires et 19 (42 %), des cas secondaires. Les dates d'apparition des symptômes s'étalaient du 15 octobre au 8 décembre, un pic ayant été enregistré entre le 27 et le 31 octobre (figure 1). Tous les cas étaient liés épidémiologiquement à la ferme : 38 étaient associés à des sorties scolaires, six ont visité la ferme avec leur famille et un cas a visité la ferme avec un club social.

L'âge des cas variait de 1 à 39 ans, la médiane étant de 5 ans. Vingt-quatre (53 %) cas étaient des femmes. Quarante-cinq cas (98 %) ont dit avoir souffert de diarrhée; huit d'entre eux (six cas confirmés en laboratoire et deux cas cliniques) ont signalé une diarrhée sanglante. Au nombre des

Figure 1. Epidemic Curve: Primary and Secondary Cases of *E. coli* O157:H7 Associated with Farm Exposure, October-December 2003

Figure 1. Courbe épidémique : cas primaires et secondaires d'infection à *E. coli* O157:H7 associés à une exposition à la ferme, entre octobre et décembre 2003



reported were cramps (60%), fever (29%), vomiting (2%), and nausea (2%).

Fifty-three daycare classes and 119 grade school classes (3,851 students and 1,747 adults) had visited the farm on field trips between 7 and 31 October. Teachers and daycare operators of every class completed the telephone survey for a 100% response rate. Participants from 15 (8.7%) classes reported symptoms to public health authorities and met the primary case definition. The number of cases associated with each of these classes ranged from one to seven (median=2).

All of the classes reported going on the hayride and picking pumpkins. There was no significant difference in the likelihood of ill and not ill classes attending the pumpkin presentation, visiting the petting zoo, playing on the boat, eating while at the farm, or using the outhouses (Table 1). Classes with illness were not significantly more or less likely to participate in hand washing/sanitizing (either at the farm, after arriving back at school, or ever) than classes without illness.

Six (40%) of the ill classes and 77 (49%) of the classes that did not experience illness ate at the pumpkin patch and visited the petting zoo. The sample size was too small to determine whether illness was significantly associated with the relative order of eating and visiting the petting zoo, both controlling for and not controlling for hand washing behaviour (Table 1).

On average, ill classes had significantly more students, more adult chaperones, and more overall participants than the not ill classes. Mean student-to-adult ratios in the classes did not differ significantly. The mean number of field trip attendees was not related to

autres symptômes déclarés, citons des crampes (60 %), de la fièvre (29 %), des vomissements (2 %) et des nausées (2 %).

Cinquante-trois classes d'enfants en garderie et 119 classes d'écoliers (3 851 élèves et 1 747 adultes) avaient visité la ferme lors de sorties éducatives entre le 7 et le 31 octobre. Les enseignants et les exploitants de garderies de toutes les classes ont rempli le questionnaire téléphonique, le taux de réponse étant de 100 %. Les participants de 15 (8,7 %) classes ont signalé des symptômes aux autorités sanitaires et répondaient à la définition de cas primaire. Le nombre de cas associés à chacune de ces classes variait de un à sept (médiane = 2).

Toutes les classes ont dit avoir fait une promenade en charrette et avoir ramassé des citrouilles. On n'observait aucune différence significative entre les classes malades et non malades dans la probabilité d'avoir assisté à l'exposé sur les citrouilles, d'avoir visité le zoo pour enfants, d'avoir joué sur le bateau, d'avoir mangé pendant leur visite à la ferme ou d'avoir visité les toilettes (tableau 1). Les classes comptant des enfants malades n'avaient pas été significativement plus nombreuses ou moins nombreuses à se laver/désinfecter les mains (soit à la ferme, de retour à l'école ou à un autre moment) que les classes sans enfants malades.

Six (40 %) des classes malades et 77 (49 %) des classes non malades ont mangé sur le champ de citrouilles et visité le zoo pour enfants. La taille de l'échantillon était trop petite pour qu'on puisse déterminer si la maladie était significativement associée à l'ordre relatif collation-visite du zoo pour enfants, après correction ou non des données pour tenir compte de la pratique de lavage des mains (tableau 1).

En moyenne, les classes malades comptaient un nombre significativement plus élevé d'élèves, de chaperons adultes et de participants en général que les classes non malades. Les ratios moyens élèves-adulte dans les classes ne différaient pas de façon significative. Le nombre moyen de participants aux

Table 1. Activities of Ill and Not Ill Classes

Tableau 1. Activités des classes malades et non malades

		Ill Classes Classes malades					
		Yes (n = 15) Oui (n = 15)		No (n = 157) Non (n = 157)			
		n	%	n	%		
Attended Pumpkin Presentation	**Ont assisté à l'exposé sur les citrouilles**					OR=0.09(0.00-3.57), *p*=0.167	RC=0,09(0,00-3,57), *p*=0,167
Yes	Oui	14	8.2	156	91.8		
No	Non	1	50.0	1	50.0		
Visited Petting Zoo	**Ont visité le zoo pour enfants**					OR=0.71(0.08-16.62), *p*=0.552	RC=0,71(0,08-16,62), *p*=0,552
Yes	Oui	13	8.2	146	91.8		
No	Non	1	11.1	8	88.9		
Played on Boat	**Ont joué sur le bateau**					OR=0.50(0.13-1.83), *p*=0.247	RC=0,50(0,13-1,83), *p*=0,247
Yes	Oui	4	5.9	64	94.1		
No	Non	11	11.1	88	88.9		
Used Outhouses	**Ont utilisé les toilettes**					OR=1.57(0.39-6.38), *p*=0.537	RC=1,.57(0,39-6,38), *p*=0,537
Yes	Oui	6	9.4	58	90.6		
No	Non	5	6.2	76	93.8		
Ate	**Ont mangé**					OR=0.95(0.29-3.12), *p*=0.925	RC=0,95(0,29-3,12), *p*=0,925
Yes	Oui	8	8.8	83	91.2		
No	Non	7	9.2	69	90.8		
		n = 6		n = 77			
Order of Eating	**Ordre où elles ont mangé**					chi square invalid	chi carré invalide
Before zoo	Avant le zoo	3	8.3	33	91.7		
During zoo	Durant le zoo	2	50.0	2	50.0		
After zoo	Après le zoo	1	2.3	42	97.7		

the relative order of eating and visiting the petting zoo or hand washing/sanitizing behaviours.

The grade distributions of the ill and not ill classes did not differ significantly; however, there appeared to be a statistically insignificant trend for younger classes to be more likely to have ill students (Table 2). Age group was significantly related to the relative order of eating and visiting the petting zoo (chi-square = 7.85, $p = 0.020$). Of the classes that both visited the petting zoo and ate while at the farm, younger classes were more likely to have eaten during or after their visit to the petting zoo enclosure — 14 (74%) daycare classes, 17 (47%) kindergarten classes, and 9 (32%) primary grade. However, when age group was controlled for, there was no statistically significant difference in the relative order of eating and visiting the petting zoo between the ill and not ill classes. The age group of the students was not related to hand washing/sanitizing behaviours or the number attending the field trip.

sorties éducatives n'était pas lié à l'ordre relatif collation-visite du zoo pour enfants ni aux pratiques de lavage/désinfection des mains.

La distribution des élèves des classes malades et non malades selon l'année d'études ne différait pas de façon significative; mais il semblait y avoir une tendance statistiquement non significative selon laquelle les classes plus jeunes comptaient un plus grand nombre d'élèves malades (tableau 2). Le groupe d'âge était significativement associé à l'ordre relatif collation-visite du zoo pour enfants (chi carré = 7,85, $p = 0,020$). Parmi les classes qui ont à la fois visité le zoo pour enfants et ont mangé à la ferme, celles qui étaient plus jeunes étaient plus nombreuses à avoir mangé durant ou après leur visite à l'enclos du zoo pour enfants, soit 14 (74 %) classes de garderie, 17 (47 %) classes de maternelle et 9 (32 %) classes primaires. Toutefois, lorsqu'on tenait compte du groupe d'âge, on n'observait aucune différence statistiquement significative entre les classes malades et non malades dans l'ordre relatif collation-visite du zoo pour enfants. Le groupe d'âge des élèves n'était pas associé aux pratiques de lavage/désinfection des mains ni au nombre de participants à la sortie éducative.

Table 2. Illness in Classes by Grade and Number of Participants

Tableau 2. Maladie dans les classes selon l'année d'études et le nombre de participants

		Ill Classes Classes malades Yes (n = 15) Oui (n = 15)		No (n = 157) Non (n = 157)			
		n	%	n	%		
Grade	**Année d'études**					chi-square for linear trend=2.22, p=0.136	chi carré pour tendance linéaire = 2,22, p=0,136
Daycare ≤ 6	Garderie ≤ 6 ans	7	14.9	40	85.1		
Kindergarten / K-1 Split	Maternelle / M-1re jumelée	5	7.8	59	92.2		
Grades 1-3	1re-3e années	3	5.9	48	94.1		
Grades 4-7	4e-7e années	0	0.0	3	100.0		
Daycare ≤ 14*	Garderie ≤ 14 ans*	0	0.0	6	100.0		
Kindergarten-Grade 7*	Maternelle-7e année*	0	0.0	1	100.0		
Mean Number of Participants	**Nombre moyen de participants**						
Students	Élèves		29.2		21.7	Kruskal-Wallis H p=0.004	H de Kruskal-Wallis p=0,004
Adults	Adultes		14.7		9.9	Kruskal-Wallis H p=0.032	H de Kruskal-Wallis p=0,032
Students + Adults	Élèves + adultes		43.9		31.6	Kruskal-Wallis H p=0.002	H de Kruskal-Wallis p=0,002
Student:Adult Ratio	Ratio élèves:adulte		2.6		2.5	Kruskal-Wallis H p=0.982	H de Kruskal-Wallis p=0,982

*Not included in chi-squared analysis

*Non inclus dans l'analyse du chi carré

Discussion

The isolation of *E. coli* O157:H7 from the goat with a PFGE pattern indistinguishable from that isolated from human stool indicates that the human cases most likely acquired their infections from contact with the animals in the petting zoo.

An inverse trend of illness with age was observed, although it was not statistically significant. Younger classes were more likely to have eaten their snacks during or after their visit to the petting zoo enclosure. This is of concern because children < 5 years of age are most at risk for developing hemolytic uremic syndrome (HUS), a complication of *E. coli* O157:H7 infection[6].

Although the sample size was too small to perform a valid chi-squared analysis, half of the classes who combined their snack time with visiting the petting zoo had at least one ill student. Interestingly, a smaller proportion of the ill classes had eaten after visiting the petting zoo than classes that did not experience illness. This result may have been an artifact of the small sample size – only six of the ill classes had visited the petting zoo and

Analyse

L'isolement d'*E. coli* O157:H7 chez la chèvre qui présentait un profil électrophorétique non distinguable de celui des selles humaines indique que les cas humains ont probablement contracté l'infection lors d'un contact avec les animaux du zoo pour enfants.

La maladie était inversement liée à l'âge, bien que cette tendance ne soit pas statistiquement significative. Les classes plus jeunes étaient plus nombreuses à avoir mangé leur collation durant ou après leur visite à l'enclos du zoo pour enfants. Cet aspect est inquiétant parce que les enfants de < 5 ans risquent davantage de développer un syndrome hémolytique urémique (SHU), complication de l'infection à *E. coli* O157:H7[6].

Bien que l'échantillon fût trop petit pour une analyse du chi carré valide, la moitié des classes qui ont visité le zoo pour enfants au moment de leur collation comptaient au moins un élève malade. Il est intéressant de noter qu'une plus faible proportion de classes malades que de classes non malades avaient mangé après leur visite du zoo pour enfants. Ce résultat peut être un artéfact dû à la petite taille de l'échantillon – seulement six des classes malades avaient visité le zoo pour enfants et mangé à la ferme. Une

eaten while at the farm. Another explanation relates to the finding that younger children were more likely to have eaten after visiting the petting zoo in both ill and not ill classes. Young children may be more likely to put their fingers in their mouths whether they were eating or not, equalizing the risk of illness between those who ate after visiting the petting zoo and those who did not. This may explain why stratified analyses showed that illness was not associated with eating after petting the animals, even when controlling for hand washing. With very young children, hand washing immediately following contact with the animals should be emphasized rather than hand washing prior to eating.

The size of the group on the field trip was the only exposure or behaviour associated with the likelihood of illness in the class. The total number of people on the field trip, but not the relative amount of adult supervision, was related to illness. Group size was not associated with hand washing or the relative order of eating and visiting the petting zoo. However, larger groups may have been more chaotic, resulting in risky behaviours not being observed or prevented.

The lack of hand washing/sanitizing facilities at the farm may have also contributed to illness among participants. The farm operator will provide hand washing facilities if the farm opens in October 2004.

Forty-five cases were identified through this investigation – 19 were secondary. One laboratory-confirmed case with the outbreak PFGE pattern developed symptoms on 8 December – more than 7 weeks after his daycare group had visited the farm. Other children in his daycare had reported illness, suggesting secondary spread. Another child tested positive for *E. coli* O157:H7 and was completely asymptomatic. A third child developed symptoms on 19 October and tested positive for *E. coli* O157:H7 in a stool sample that was collected 6 December, long after symptoms had resolved. This evidence of secondary transmission, asymptomatic infection, and prolonged shedding provides ideal circumstances for ongoing transmission of *E. coli* O157:H7 among groups of young children, which has been observed in other outbreaks[7].

Due to the presence of ongoing secondary transmission, public health inspectors visited the daycare centres experiencing high rates of illness, reminded them of the appropriate sanitizing measures for the classroom and enforced exclusion of symptomatic children. On follow-up visits, classroom hygiene was much improved.

One limitation of this study was its small sample size. Conducting the analysis on the classroom rather than on the individual level significantly decreased the study's power. However, it would have been impossible to obtain reliable exposure information on the individual level, because it would involve interviewing very young children.

As there are many illnesses that can cause diarrhea in young children, the clinical case definition used in this study was not specific to *E. coli* O157:H7. Since 67% of laboratory-confirmed but only 6% of clinical cases experienced bloody diarrhea, it is possible that some of the clinical cases had etiologies other then *E. coli* O157:H7 . Counting individuals not affected by *E. coli* O157:H7 as cases may have diluted differences in exposures between true classes and control classes.

autre explication possible est liée au fait que les enfants plus jeunes dans les classes tant malades que non malades étaient plus nombreux à avoir mangé après avoir visité le zoo pour enfants. Les jeunes enfants ont peut-être plus tendance à se mettre les doigts dans la bouche, qu'ils aient mangé ou non, ce qui égalise le risque de maladie de ceux qui ont mangé après avoir visité le zoo pour enfants et de ceux qui ne l'ont pas fait. Cela peut expliquer pourquoi les analyses stratifiées ont montré que la maladie n'était pas associée au fait d'avoir mangé après avoir caressé les animaux, même après correction pour tenir compte du lavage des mains. Chez les très petits enfants, on devrait insister sur le lavage des mains immédiatement après tout contact avec des animaux plutôt que sur le lavage des mains avant de manger.

La taille du groupe lors de la sortie éducative constituait la seule variable d'exposition ou de comportement qui était associée à la probabilité de survenue de la maladie dans la classe. Le nombre total de participants à la sortie éducative, mais non le degré relatif de supervision exercé par les adultes, était associé à la maladie. La taille du groupe n'était pas liée au lavage des mains ni à l'ordre relative collation-visite du zoo pour enfants. Des groupes plus nombreux peuvent cependant avoir été moins disciplinés, ce qui fait que des comportements à risque peuvent ne pas avoir été observés ni prévenus.

L'absence d'installations pour le lavage/la désinfection des mains à la ferme peut également avoir contribué à la survenue de la maladie chez les participants. Si la ferme ouvre ses portes en octobre 2004, l'exploitant agricole offrira des installations pour le lavage des mains.

Quarante-cinq cas ont été identifiés lors de cette enquête, dont 19 étaient des cas secondaires. Un cas confirmé en laboratoire qui présentait le profil électrophorétique de l'éclosion a manifesté des symptômes le 8 décembre – soit plus de 7 semaines après que son groupe à la garderie eut visité la ferme. D'autres enfants dans sa garderie avaient déclaré avoir été malades, ce qui évoque la probabilité d'une transmission secondaire. Un autre enfant a obtenu un résultat positif au test de détection d'*E. coli* O157:H7 et était complètement asymptomatique. Un troisième enfant a manifesté des symptômes le 19 octobre et *E. coli* O157:H7 a été isolé dans son échantillon de selles prélevé le 6 décembre, soit longtemps après la disparition des symptômes. Cette situation patente de transmission secondaire, d'infection asymptomatique et d'excrétion prolongée de la bactérie offre un terrain idéal pour la transmission continue d'*E. coli* O157:H7 chez les groupes de jeunes enfants, transmission qui a été observée dans d'autres éclosions[7].

À cause de cette transmission secondaire continue, les inspecteurs de la santé publique ont visité les garderies où le taux de morbidité était élevé, pour leur rappeler les mesures appropriées de désinfection des classes et s'assurer que les enfants symptomatiques restent bien à la maison. Lors de visites de suivi, ils ont constaté que l'hygiène en classe s'était beaucoup améliorée.

Cette étude comporte une limite, à savoir la petitesse de l'échantillon. Le fait que l'analyse porte sur la classe plutôt que sur des individus a réduit significativement la puissance de l'étude. Il aurait été cependant impossible d'obtenir des données fiables sur l'exposition à l'échelle individuelle, car il aurait fallu interroger des enfants très jeunes.

Comme de nombreuses maladies peuvent causer la diarrhée chez les jeunes enfants, la définition de cas clinique utilisée dans la présente étude n'était pas spécifique à *E. coli* O157:H7. Puisque 67 % des cas confirmés en laboratoire et seulement 6 % des cas cliniques ont souffert d'une diarrhée sanglante, il se peut que certains des cas cliniques soient dus à d'autres causes qu'*E. coli* O157:H7. L'inclusion parmi les cas de personnes non infectées par *E. coli* O157:H7 peut avoir dilué les différences dans l'exposition entre les classes vraiment exposées et les classes témoins.

This investigation highlights the previously identified risk of *E. coli* O157:H7 associated with petting zoos, particularly for young children. Provincial guidelines, similar to other jurisdictions[8-10], are currently being developed for petting zoos and public health. Petting zoo operators may also consider sending pre-visit information to school groups.

Smaller petting zoos are frequently established in conjunction with other events, often for short times. There is no central listing of petting zoos and therefore no way to contact all petting zoos in order to distribute guidelines. Teachers and daycare operators should also be informed about the appropriate precautions when visiting petting zoos[8-10].

Conclusion

The *E. coli* O157:H7 infections in these cases were most likely caused by contact with the animals in the petting zoo. Although specific modifiable risk or protective behaviours could not be identified, petting zoos are a well-established risk factor for *E. coli* O157:H7 outbreaks[1-3]. Young children are the target audience for petting zoos; however, they are more likely to become infected due to poor hygiene and suffer severe complications like HUS. Secondary transmission, asymptomatic infection, and prolonged shedding all contribute to propagation of *E. coli* O157:H7 infection in the classroom and within families.

Guidelines for petting zoo operators should highlight the need for adequate hand washing/sanitizing facilities. Adults escorting children to petting zoos should also be informed of the importance of hand washing immediately following contact with animals.

Acknowledgements

The authors thank the following for their assistance: the farm operator; the school boards, teachers, and daycare operators involved; the BCCDC Enterics and Food Poisoning laboratories; and the two health authorities involved.

References

1. Gage R, Crielly MS, Baysinger M et al. *Outbreaks of **Escherichia coli** O157:H7 infections among children associated with farm visits – Pennsylvania and Washington, 2000.* MMWR 2001; 50(15): 293-97.
2. Helwig D. ***E. coli** outbreak linked to fall fair.* CMAJ 2000; 162(2): 245.
3. Payne CJ, Petrovic M, Roberts RJ et al. *Vero cytotoxin-producing **Escherichia coli** O157 gastroenteritis in farm visitors, North Wales.* Emerging Infect Dis 2003; 9(5): 526-30.
4. Lauritsen JM, Bruus M, Myatt MA. EpiData (version 2). *A comprehensive tool for validated entry and documentation of data.* The EpiData Association, Odense Denmark, 2002. URL: ttp://www.epidata.dk.
5. Centers for Disease Control and Prevention, USA & World Health Organization, Geneva, Switzerland. EpiInfo 6 (version 6.04d). January 2001. URL: ttp://www.cdc.gov/epiinfo/.
6. Chin J, ed. *Control of communicable diseases manual.* 17th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2000.
7. Galanis E, Longmore K, Hasselback P et al. *Investigation of an **E. coli** O157:H7 outbreak in Brooks, Alberta, June-July 2002: The role of occult cases in the spread of infection within a daycare setting.* CCDR 2003; 29: 21-8.

Cette enquête met en lumière le risque déjà identifié d'infection à *E. coli* O157:H7 lié à des zoos pour enfants, en particulier chez les jeunes enfants. Des lignes directrices provinciales, similaires à celles adoptées dans d'autres pays[8-10], sont en train d'être élaborées pour les zoos pour enfants et la santé publique. Les exploitants de zoos pour enfants peuvent également envisager de transmettre aux groupes d'écoliers des renseignements avant leur visite.

De plus petits zoos pour enfants sont fréquemment installés lors d'autres événements, souvent pour de courtes périodes. Il n'existe aucune liste centralisée des zoos pour enfants et, partant, aucune façon de communiquer avec tous ces zoos pour leur transmettre des lignes directrices. Les enseignants et les exploitants de garderies devraient également être avisés des précautions à prendre lors de la visite de zoos pour enfants[8-10].

Conclusion

Les infections à *E. coli* O157:H7 dans ces cas ont été fort probablement causées par un contact avec les animaux du zoo pour enfants. Bien qu'on n'ait pas pu identifier de comportements à risque modifiables ou comportements protecteurs spécifiques, les zoos pour enfants constituent un facteur de risque bien établi d'éclosion à *E. coli* O157:H7[1-3]. Les jeunes enfants constituent le public cible de ces zoos; mais ils risquent plus de contracter une infection à cause d'une mauvaise hygiène et de souffrir de complications graves comme le SHU. La transmission secondaire, l'absence de symptômes et l'excrétion prolongée de bactéries contribuent toutes à propager l'infection à *E. coli* O157:H7 à l'intérieur de la classe et de la famille.

Les lignes directrices à l'intention des exploitants de zoos pour enfants devraient souligner la nécessité de disposer d'installations adéquates pour le lavage/la désinfection des mains. Les adultes qui accompagnent les enfants lors de ces visites devraient également être sensibilisés à l'importance du lavage des mains tout de suite après un contact avec des animaux.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier de leur aide les personnes suivantes : l'exploitant de la ferme, les commissions scolaires, les enseignants et les exploitants de garderies concernées; les laboratoires pour les maladies entériques et les intoxications alimentaires du BCCDC; ainsi que les deux autorités sanitaires concernées.

Références

1. Gage R, Crielly MS, Baysinger M et coll. *Outbreaks of **Escherichia coli** O157:H7 infections among children associated with farm visits – Pennsylvania and Washington, 2000.* MMWR 2001; 50(15): 293-97.
2. Helwig D. ***E. coli** outbreak linked to fall fair.* CMAJ 2000; 162(2): 245.
3. Payne CJ, Petrovic M, Roberts RJ et coll. *Vero cytotoxin-producing **Escherichia coli** O157 gastroenteritis in farm visitors, North Wales.* Emerging Infect Dis 2003; 9(5): 526-30.
4. Lauritsen JM, Bruus M, Myatt MA. EpiData (version 2). *A comprehensive tool for validated entry and documentation of data.* The EpiData Association, Odense Denmark, 2002. URL: ttp://www.epidata.dk.
5. Centers for Disease Control and Prevention, USA & World Health Organization, Geneva, Switzerland. EpiInfo 6 (version 6.04d). janvier 2001. URL: ttp://www.cdc.gov/epiinfo/.
6. Chin J, éd. *Control of communicable diseases manual.* 17e éd. Washington, DC: American Public Health Association, 2000.
7. Galanis E, Longmore K, Hasselback P et coll. *Enquête sur une éclosion due à **E. coli** O157:H7 à Brooks (Alberta), juin-juillet 2002 : rôle des cas occultes dans la propagation de l'infection dans une garderie.* RMTC 2003; 29: 21-8.

8. Communicable Disease Control Branch & Environmental Control Branch, Department of Human Services, Government of South Australia. *Petting zoo infection control guideline: for petting zoo operators, education and childcare services and environmental health officers*. February 2002. URL: ttp://www.dh.sa.gov.au/pehs/branches/environmental-surveillance.htm . Date of access: 2 September 2004.
9. Ohio Department of Agriculture & Ohio Department of Health. *Voluntary guidelines for animal exhibitions in Ohio*. April 2003. URL: ttp://www.odh.state.oh.us/ODHPrograms/ZOODIS/ZDis/zoodis1.htm. Date of access: 2 September 2004.
10. The Middlesex-London Health Unit. *An **E. coli** O157:H7 outbreak associated with an animal exhibit: Middlesex-London Health Unit investigation and recommendations*. 2002. URL: ttp://www.healthunit.com/new_template.asp?id=859. Date of access: 2 September 2004.

Source: *ST David, MHSc, Canadian Field Epidemiology Program, Population and Public Health Branch, Health Canada and Epidemiology Services, British Columbia Centre for Disease Control (BCCDC); L MacDougall, MSc, Epidemiology Services, BCCDC; K Louie, CPHI(C), Fraser Health Authority, Fraser South; L McIntyre, BSc, AM Paccagnella, BSc, RT, Laboratory Services, BCCDC; S Schleicher, BSc, CPHI(C), Fraser Health Authority, Fraser East; A Hamade, CPHI(C), Richmond Health Department, British Columbia.*

8. Communicable Disease Control Branch & Environmental Control Branch, Department of Human Services, Government of South Australia. *Petting zoo infection control guideline: for petting zoo operators, education and childcare services and environmental health officers*. février 2002. URL: ttp://www.dh.sa.gov.au/pehs/branches/environmental-surveillance.htm . Visité le 2 septembre 2004.
9. Ohio Department of Agriculture & Ohio Department of Health. *Voluntary guidelines for animal exhibitions in Ohio*. avril 2003. URL: ttp://www.odh.state.oh.us/ODHPrograms/ZOODIS/ZDis/zoodis1.htm. Visité le 2 septembre 2004.
10. The Middlesex-London Health Unit. *An **E. coli** O157:H7 outbreak associated with an animal exhibit: Middlesex-London Health Unit investigation and recommendations*. 2002. URL: ttp://www.healthunit.com/new_template.asp?id=859. Visité le 2 septembre 2004.

Source : *ST David, MHSc, Programme canadien d'épidémiologie d'intervention, Direction générale de la santé de la population et de la santé publique, Santé Canada, et Epidemiology Services, British Columbia Centre for Disease Control (BCCDC); L MacDougall, MSc, Epidemiology Services, BCCDC; K Louie, CPHI(C), Fraser Health Authority, Fraser South; L McIntyre, BSc, AM Paccagnella, BSc, RT, Laboratory Services, BCCDC; S Schleicher, BSc, CPHI(C), Fraser Health Authority, Fraser East; A Hamade, CPHI(C), Richmond Health Department, Colombie-Britannique.*

Our mission is to help the people of Canada maintain and improve their health.

Health Canada

Notre mission est d'aider les Canadiens et les Canadiennes à maintenir et à améliorer leur état de santé.

Santé Canada

The Canada Communicable Disease Report (CCDR) presents current information on infectious and other diseases for surveillance purposes and is available through subscription. Many of the articles contain preliminary information and further confirmation may be obtained from the sources quoted. Health Canada does not assume responsibility for accuracy or authenticity. Contributions are welcome (in the official language of your choice) from anyone working in the health field and will not preclude publication elsewhere.

Eleanor Paulson, Editor-in-Chief, (613) 957-1788
Pamela Fitch, French Editor, (613) 952-3299
Kim Hopkinson, Desktop Publishing

Submissions to the CCDR should be sent to the:
Editor
Population and Public Health Branch
Scientific Publication and Multimedia Services
130 Colonnade Rd, A.L. 6501G
Ottawa, Ontario K1A 0K9

To subscribe to this publication, please contact:
Canadian Medical Association
Member Service Centre
1867 Alta Vista Drive, Ottawa, ON Canada K1G 3Y6
Tel. No.: (613) 731-8610 Ext. 2307 **or** (888) 855-2555
FAX: (613) 236-8864

Annual subscription: $105 (plus applicable taxes) in Canada; $140 (U.S.) outside Canada.

This publication can also be accessed electronically via Internet using a Web browser at <http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/ccdr-rmtc>.

(On-line) ISSN 1481-8531

Publications Mail Agreement No. 40064383

© Minister of Health 2004

Pour recevoir le Relevé des maladies transmissibles au Canada (RMTC), qui présente des données pertinentes sur les maladies infectieuses et les autres maladies dans le but de faciliter leur surveillance, il suffit de s'y abonner. Un grand nombre des articles qui y sont publiés ne contiennent que des données sommaires, mais des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès des sources mentionnées. Santé Canada ne peut être tenu responsable de l'exactitude, ni de l'authenticité des articles. Toute personne travaillant dans le domaine de la santé est invitée à collaborer (dans la langue officielle de son choix); la publication d'un article dans le RMTC n'en empêche pas la publication ailleurs.

Eleanor Paulson, Redactrice en chef, (613) 957-1788
Pamela Fitch, Redactrice française, (613) 952-3299
Kim Hopkinson, Éditique

Pour soumettre un article, veuillez vous adresser à :
Redactrice
Direction generale de la santé de la population et de la sante publique, Services de publications scientifiques et multimedias, 130, rue Colonnade, I.A. 6501G
Ottawa (Ontario) K1A 0K9.

Pour vous abonner à cette publication, veuillez contacter :
Association medicale canadienne
Centre des services aux membres
1867 promenade Alta Vista, Ottawa (Ontario), Canada K1G 3Y6
N° de tél. : (613) 731-8610 Poste 2307 **ou** (888) 855-2555
FAX : (613) 236-8864

Abonnement annuel : 105 $ (et frais connexes) au Canada; 140 $ US à l'étranger.

On peut aussi avoir accès électroniquement à cette publication par Internet en utilisant un explorateur Web, à <http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/ccdr-rmtc>.

(En direct) ISSN 1481-8531

Poste-publications n° de la convention 40064383

© Ministre de la Santé 2004